

w 1064

**PCT**WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION  
International Bureau

## INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(51) International Patent Classification <sup>6</sup> : <b>H04Q 7/38 // H04B 7/26</b>	<b>A1</b>	(11) International Publication Number: <b>WO 97/39599</b> (43) International Publication Date: 23 October 1997 (23.10.97)
<p>(21) International Application Number: PCT/FI97/00227</p> <p>(22) International Filing Date: 14 April 1997 (14.04.97)</p> <p>(30) Priority Data: 961668 16 April 1996 (16.04.96) FI</p> <p>(71) Applicant (for all designated States except US): NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY [FI/FI]; Keilalahdentie 4, FIN-02150 Espoo (FI).</p> <p>(72) Inventor; and (75) Inventor/Applicant (for US only): SALONAHO, Oscar [FI/FI]; Oksasenkatu 4 BA 8, FIN-00100 Helsinki (FI).</p> <p>(74) Agent: KOLSTER OY AB; Iso Roobertinkatu 23, P.O. Box 148, FIN-00121 Helsinki (FI).</p>	<p>(81) Designated States: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ARIPO patent (GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p><b>Published</b> With international search report. Before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of the receipt of amendments.</p>	
(54) Title: HANDOVER IN A MOBILE COMMUNICATION SYSTEM HAVING A MULTILAYER RADIO COVERAGE		
(57) Abstract		
<p>The present invention relates to a handover method in a mobile communication system having a multilayer radio coverage. In a handover from a microcell to a macrocell, relative moving speeds of mobile stations (MS) in the microcell are determined and the traffic load in the macrocell is monitored. According to the invention, the service times are determined in the microcell and a percentage P of the number of the service times confined by a pre-set threshold service time R is determined. Then the percentage P of all the mobile stations (MS) within the microcell is handed over to the target macrocell in the order of the relative moving speed. A desired traffic load level in the macrocell is attained by adjusting the pre-set threshold service time R.</p>		

This application corresponds to

JP-A-11-508049.

W1064

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表平11-509069

(43) 公表日 平成11年(1999) 8月3日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 Q 7/22

7/28

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 Q 7/04

1 0 8 A

K

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求(全 22 頁)

(21) 出願番号 特願平9-536780  
 (86) (22) 出願日 平成9年(1997) 4月14日  
 (85) 翻訳文提出日 平成9年(1997) 12月12日  
 (86) 国際出願番号 P C T / F I 9 7 / 0 0 2 2 7  
 (87) 国際公開番号 W O 9 7 / 3 9 5 9 9  
 (87) 国際公開日 平成9年(1997) 10月23日  
 (31) 優先権主張番号 9 6 1 6 6 8  
 (32) 優先日 1996年4月16日  
 (33) 優先権主張国 フィンランド (F I)

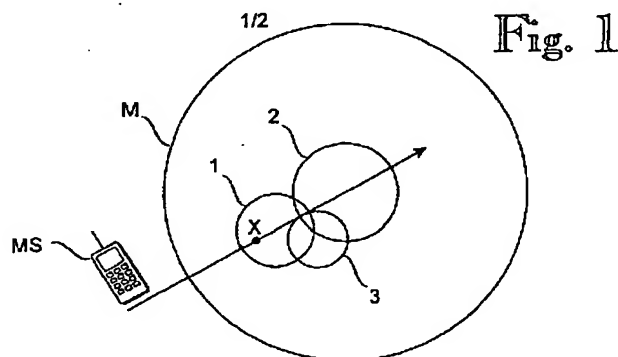
(71) 出願人 ノキア テレコミュニケーションズ オサケ  
 ユキチュア  
 フィンランド エフイーエン-02150 エ  
 スプー ケイララーデンティエ 4  
 (72) 発明者 サロナホ オスカル  
 フィンランド エフイーエン-00100 ヘ  
 ルシンキ オクサーゼンカテュ 4 ベーア  
 -8  
 (74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層無線カバレッジを有する移動通信システムにおけるハンドオーバー

## (57) 【要約】

本発明は、多層無線カバレッジを有する移動通信システムにおけるハンドオーバー方法に関する。マイクロセルからマクロセルへのハンドオーバーにおいて、マイクロセル内の移動局 (MS) の相対移動速度を決定し、マクロセル内のトラフィック負荷を監視する。本発明に従って、マイクロセル内のサービス時間を測定し、プリセットしきい値サービス時間 R によって限定されるサービス時間の数の割合 P を決定する。それから、相対移動速度の順番に、マイクロセル内の全ての移動局 (MS) の内、割合 P の移動局をターゲットマクロセルにハンドオーバーする。プリセットしきい値サービス時間 R を調整して、マクロセル内に所望のトラフィック負荷レベルを達成する。



## 【特許請求の範囲】

1. 少なくとも1つのマイクロセル（1、2、3）を有する低位セル層及び少なくとも1つのマクロセル（M）を有する高位セル層を備え、前記マイクロセル（1、2、3）は、少なくとも大部分がマクロセル（M）内にあるような多層無線カバレッジの移動通信システムにおけるハンドオーバー方法であり、低位セル層の1番目のセルの移動局（MS）の相対移動速度を測定するステップと、高位セル層の2番目のセルのトラフィック負荷を監視するステップを備える方法において、

低位セル層の1番目のセル層のサービス時間を測定するステップと、

選択されたサービス時間データ中の特定のプリセットしきい値サービス時間Rによって限定されるサービス時間の数の割合Pを決定するステップと、

移動局の相対移動速度の順番に、検査されるセルのサービスエリア内の全ての移動局（MS）の割合Pの移動局をターゲットセルにハンドオーバーするステップであって、その検査されるセルは1番目のセルであり、その目的のセルは2番目のセルであるか、もしくはその逆であるようなステップと、

プリセットしきい値サービス時間Rを調整して、上位セル層の2番目のセルに所望のトラフィック負荷レベルを達成するためのステップとを更に備えることを特徴とする方法。

2. 低位セル層の1番目のセルのサービス時間を測定する前記ステップが、

低位セル層の1番目のセルのサービスエリア内のサービス時間を測定するステップと、

継続的に記憶するレジスタにサービス時間を記憶するステップとを備えることを特徴とする請求項1に記載の方法。

3. 前記サービス時間データは、特定の時間中に決定されたサービス時間から成ることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の方法。

4. 前記サービス時間データが、特定数の直近に決定されたサービス時間から成ることを特徴とする請求項1もしくは2に記載の方法。

5. ターゲットセルが高位セル層の2番目のセルであり、検査されるセルが低位

セル層の1番目のセルである時、プリセットサービス時間Rによって限定される前記サービス時間は、しきい値サービス時間Rよりも短いサービス時間から成ること、

ターゲットセルにハンドオーバーされる移動局(MS)の割合Pの移動局は、最も速い移動局(MS)から成ることを特徴とする請求項1、2、3、もしくは4に記載の方法。

6. ターゲットセルが低位セル層の1番目のセルであり、検査されるセルが高位セル層の2番目のセルである時、

プリセットしきい値サービス時間Rによって限定される前記サービス時間は、しきい値サービス時間Rよりも長いサービス時間から成ること、

ターゲットセルにハンドオーバーされる移動局(MS)の割合Pの移動局は、最も遅い移動局(MS)から成ること、

もし、ターゲットセルのトラフィック負荷のプリセット最大値を超えているならば、移動局(MS)をターゲットセルにハンドオーバーしないことを特徴とする請求項1、2、3、もしくは4に記載の方法。

7. 少なくとも1つのマイクロセル(1、2、3)及び少なくとも1つのマクロセル(M)を備え、それによって、マイクロセル(1、2、3)はマクロセル(M)内にある多層セルカバレッジを有する移動通信システムにおけるマイクロセルからマクロセルへのハンドオーバー方法であり、マイクロセルのサービスエリア内の移動局(MS)の相対移動速度を決定するステップと、

マクロセル(M)内のトラフィック負荷を監視するステップを備える方法において、

マイクロセル(1、2、3)のサービス時間を測定するステップと、

選択されたサービス時間データ中の特定のプリセットしきい値サービス時間Rよりも短いサービス時間の数の割合Pを計算するステップと、

相対移動速度の順番に、最も速い移動局(MS)から、マイクロセル(1、2、3)内の全ての移動局(MS)の内、割合Pの移動局をマクロセル(M)にハンドオーバーするステップと、

プリセットしきい値サービス時間Rを調整してマクロセル(M)内の所望の

トラフィック負荷レベルを達成するステップとを更に備えることを特徴とする方法。

8. マイクロセル（1、2、3）のサービス時間を測定する前記ステップが、  
マイクロセル（1、2、3）のサービスエリア内のサービス時間を測定する  
ステップと、

継続的に記憶するレジスタにサービス時間を記憶するステップとを備えるこ  
とを特徴とする請求項7に記載の方法。

9. 前記サービス時間データは、プリセットされた時間中に測定されたサービス  
時間から成ることを特徴とする請求項7もしくは8に記載の方法。

10. 前記サービス時間データは、プリセットされた数の直近に決定されたサービ  
ス時間から成ることを特徴とする請求項7もしくは8に記載の方法。

11. プリセットしきい値サービス時間Rの前記の調整は、マクロセル（M）の負  
荷を増大すべき時には、しきい値サービス時間Rを増大し、マクロセル（M）の  
負荷を減少すべき時には、しきい値サービス時間Rを減少することを特徴とする  
請求項7、8、9、もしくは10に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

多層無線カバレッジを有する移動通信システムにおけるハンドオーバー

### 発明の分野

本発明は、少なくとも 1 つのマイクロセルを有する低位セル層及び少なくとも 1 つのマクロセルを有する高位セル層を備え、マイクロセルは少なくとも大部分がマクロセル内にあるような多層無線カバレッジの移動通信システムにおけるハンドオーバーの方法に関する。その方法は、低位セル層の 1 番目のセル内の移動局の相対移動速度を測定するステップと、高位セル層の 2 番目のセル内のトラフィック負荷を監視するステップを備える。

本発明は、また、少なくとも 1 つのマイクロセル及び少なくとも 1 つのマクロセルを備え、それによって、マイクロセルはマクロセル内にあるような多層セルカバレッジを有する移動通信システムにおけるマイクロセルからマクロセルへのハンドオーバー方法に関する。その方法は、マイクロセルのサービスエリア内の移動局の相対移動速度を測定するステップと、マクロセル内のトラフィック負荷を監視するステップを備える。

### 発明の背景

移動通信システムにおける無線カバレッジエリアは、異なるセルサイズで、そして、しばしば基地局の多層無線カバレッジでも実施される。非常に小さいカバレッジエリアを有するセル、すなわちマイクロセルを、例えば大きな加入者容量を取り扱うのが難しい、もしくは、大きな加入者容量を要求するのが難しいエリアにおいて使用する。より大きなカバレッジエリアをマクロセルで実施し、そのマクロセルは、しばしば、1 つ以上のマイクロセルの地理的なエリアを包含する。このように実施される多層無線カバレッジにおいて、マクロセルは高位層のカバレッジエリアに相当し、マイクロセルは低位層のカバレッジエリアに相当する。

移動局は 1 つのセルから別のセルへ移動し、新しい基地局に登録しても良い。移動局が通話中の時に、通話の新しいセルへの切り換えも行われ、その場合、新しい基地局への切り換えをハンドオーバーと呼ぶ。

添付図1は、移動通信システムにおける2層の無線カバレッジの1例を開示する。図1の単純化されたセルエリアは、各セルの基地局が移動局に十分な信号レベルを提供できるエリアを図示する。図1では、大きなマクロセルMは、より小さなマイクロセル1、2、3のエリアを包含する。例えば、原則的に、マクロセルMもしくはマイクロセル1のどちらかの基地局が、マイクロセル1内の場所Xに位置する移動局MSに対応できる。

多層無線カバレッジで実施される無線ネットワークでは、ある分類に基づいて、移動局に最適な基地局に登録するよう命令し、不要なハンドオーバーを避けて、異なるセル層によって与えられる可能性を利用するのが有利である。このような分類基準の1つは、カバレッジエリアが完全に別のセル、通常はマクロセル内にある1つ以上のマイクロセルを有する移動通信ネットワーク内の移動局の速度である。ゆっくりと移動している移動局を、あるマイクロセルの基地局に有利にハンドオーバーして、マクロセルの基地局の不要な負荷を避けることは、技術的に知られている。一方、速く移動している移動局をマクロセルの基地局にハンドオーバーして、マイクロセルのカバレッジエリアを超えて、移動局が速く移動する時、頻繁に発生するハンドオーバーを防ぎ、そして通話が途切れてしまうことも防ぐのが有利である。

図2は、パンヨーロピアンGSM移動通信システムの単純化されたブロック図を示す。図2に示されたユニットは他の移動通信ネットワークでも存在するが、それらは異なる名称を有するであろう。移動局MSは、無線経路上で、図2のBTS1のような基地トランシーバ局(BTS)に接続される。常に、移動局MSは、可能なハンドオーバーのために隣接する基地局の信号を測定する。基地局のシステムBSSは、基地局制御装置BSC及びそのBSCの制御下の基地局BTSを備える。一般的に、いくつかの基地局制御装置BSCが、移動サービス交換センターMSCの下で動作する。移動サービス交換センターMSCは、他の移動サービス交換センターに接続され、そして、ゲートウェイ移動サービス交換

センター(GMSC)を経由して、公衆電話網に接続される。システム全体の動作は、運用及び管理センター(OMC)によって監視される。移動局MSの加入

者データはホーム位置レジスタHLRに恒久的に記憶され、各々の時に、移動局MSが位置するエリアのビジター位置レジスタVLRに一時的に記憶される。

WO 95/28813は、セル移動通信システムを開示している。そこでは、移動局がマイクロセルに登録されている時間を測定し、そして、その移動局の移動の方向を決定する。もし、セルで測定された時間が、このマイクロセルのプリセット時間制限よりも短く、当セルへの移動局の進入方向が退出方向と異なるならば、移動局は速いということが明らかにされる。従来技術のシステムでは、速く移動している移動局をハンドオーバーして、マクロセルを使用するようする。移動局がいくつかのマイクロセルで速く移動していることが検知された場合だけ、マイクロセルからマクロセルへハンドオーバーする。ハンドオーバー判定の遅さは、この解決法に関して問題となる。マクロセルへのハンドオーバーを行う判定がなされるまでに、移動局は、いくつかのマイクロセルを通過しなければならない。この間に、1つのマイクロセルから別のマイクロセルへの非常に頻繁なハンドオーバーで、ネットワークに負荷がかかる。速いと判定された移動局の全てをマクロセルにハンドオーバーする時、更なる問題は、マクロセルの起こり得るブロッキングである。

ヨーロッパ特許出願0 589 278は、マイクロセル／マクロセルシステムを開示している。この従来技術のシステムは、あるマクロセル内で移動している移動局が、そのマクロセル内のあるマイクロセル中にいる時間を測定する。従来技術のシステムは、速く移動している移動局を、マイクロセルの基地局にハンドオーバーするのを防ぐ。移動局がマイクロセルに到達した後、所定時間後も依然としてマイクロセル内にいる場合だけ、マクロセルからマイクロセルへハンドオーバーする。もし、移動局が所定時間中に既にマイクロセルから離れてしまったならば、マクロセルからマイクロセルへのハンドオーバーは行われない。ハンドオーバー判定の遅さは、この解決法に関しても問題となる。移動局がマイクロセル内に到達した後、所定時間後でないと、ハンドオーバー判定ができない。この時間が経過した後、移動局は丁度マイクロセルから離れようとしているけれども、マイクロセルエリア内の移動局は遅いと判定され、マイクロセルへハンドオ



ーバーされてしまう。ハンドオーバー判定の待ち時間中に、移動局はマクロセルに負荷をかける。移動局の速度についての誤った考えもまた、この解決法に関する問題である。ハンドオーバーはマイクロセル内への移動局の到達及び到達してから所定時間後の移動局の位置にのみ影響される。この時間中に、速く移動している移動局はマイクロセルから離れ、そしてそこへ戻ってきってしまうかもしれない。この場合、システムは、マクロセルからマイクロセルへハンドオーバーしてしまう。システムの1つの実施例では、もし、移動局がマイクロセルから離れてしまうならば、時間の測定を停止し、そして、移動局がマイクロセルエリアに戻る時に、再び始めから測定を開始する。例えば、もし、移動局がマイクロセルのカバレッジエリアを瞬間的に超えて移動するならば、もしくは、測定結果が誤っているか、失われたならば、タイマーをリセットする。この場合には、移動局は遅いと認識されない。

#### 発明の概要

本発明の目的は、多層無線カバレッジを有する移動通信システムにおいて、移動局を1つのセル層から別のセル層へ移すための迅速かつ柔軟なハンドオーバー判定を実施することである。

これは、本発明に従うハンドオーバー方法によって達成され、この方法は、低位セル層の1番目のセル内のサービス時間を測定するステップと、選択されたサービス時間データ中の特定のプリセットしきい値サービス時間Rによって限定されるサービス時間の数の割合Pを測定するステップと、移動局の相対移動速度の順番に、検査されるセルのサービスエリア内の全ての移動局中の割合Pの移動局をターゲットセルにハンドオーバーするステップであって、その検査されるセルは1番目のセルであり、そのターゲットセルは2番目のセルであるか、またはその逆であるようなステップと、プリセットしきい値サービス時間Rを調整して、上位のセル層の2番目のセルに所望のトラフィック負荷レベルを達成するステップとを含むことによって特徴づけられる。

本発明は、移動局の移動速度に基づいて、検査されるセルのサービスエリア内の全ての移動局のうちの特定部分の移動局を、別のセル層のターゲットセルへハ

ンドオーバーする。ハンドオーバーされる移動局の数は、移動加入者が低位セル層のセル内にいる時間、すなわちサービス時間に関する長期統計値によって決められる。

1つのセル層から別のセル層への本発明のハンドオーバーの有利な点は、ハンドオーバー判定を迅速にできることである。

本発明のハンドオーバー方法の更なる有利な点は、セル層の最適な使用を柔軟でかつ効果的な方法で達成し、不要なハンドオーバーを避けることである。容易に一貫してセル層の利用を調整することができる。本発明のハンドオーバー方法は、移動局のトラフィックレベルの変化及び速度分布の変化に適応する。

本発明の別の有利な点は、単純で信頼性の高いハンドオーバー規準である。その規準は様々なセルサイズに適しており、そしてまたセルサイズが変化するネットワークにも適している。判定において、サービス時間に関する最新統計データを使用することによって、安定した解決が得られる。

本発明はまた、請求項の前段で記載されているように、マイクロセルからマクロセルへのハンドオーバー方法に関する。その方法は以下の更なるステップによって特徴づけられる。そのステップとは、マイクロセルでのサービス時間を測定するステップと、選択されたサービス時間データ中の特定のプリセットしきい値サービス時間Rよりも短いサービス時間の数の割合Pを計算するステップと、相対移動速度の順番に、最も速い移動局から、マイクロセルのサービスエリア内の全ての移動局中の割合Pの移動局をハンドオーバーするステップと、プリセットしきい値サービス時間Rを調整して、マクロセル内で所望のトラフィック負荷レベルを達成するステップである。

上記のハンドオーバー方法の有利な点に加えて、マイクロセルからマクロセルへのハンドオーバー方法の有利な点は、ハンドオーバー規準値が容易に調整できて、いくつかのセルに共通であるということである。

本発明のハンドオーバー方法では、低位セル層のマイクロセルのサービスエリア内の移動局の相対速度及びサービス時間を測定する。特定のプリセットしきい値サービス時間Rによって限定されるサービス時間の割合Pをサービス時間のサ

サンプルから計算する。移動局の相対移動速度の順番に、検査されているセルのサービスエリア内に現時点で存在する全ての移動局中の計算された割合数の移動局をターゲットセルにハンドオーバーする。継続的に、高位セル層のセル内の負荷を監視する。負荷が所望の負荷レベルから外れると、ターゲットセルにハンドオーバーされる移動局の数を増減して所望の負荷レベルとなるように、プリセットしきい値サービス時間Rを変更する。

マイクロセルからマクロセルへの本発明のハンドオーバー方法では、マイクロセルのサービスエリア内の移動局の相対速度及びサービス時間を測定する。特定のプリセットしきい値サービス時間Rよりも短いサービス時間の割合Pを、サービス時間のサンプルから計算する。マイクロセルのサービスエリア内に現時点で存在する全ての移動局中の計算された割合Pの移動局を、移動局の相対移動速度の順番に、最も速い移動局から、マクロセルへハンドオーバーする。マクロセル内の負荷を監視する。負荷が最大負荷レベルを超えると、プリセットしきい値サービス時間Rを減少する。負荷が所望の負荷レベルよりも小さいと、しきい値サービス時間Rを適切に増大する。

#### 図の簡単な説明

以下に、添付図を参照してより詳細に本発明を説明する。

図1は移動通信システムの2層の無線カバレッジを図示する。

図2は移動通信システムの構成のブロック図である。

図3は本発明の方法の好ましい実施例のフローチャートである。

図4はセル内のサービス時間分布の一例を示す。

#### 発明の詳細な説明

いかなるセル移動通信システムにも、本発明を適応することができる。以下に、パンヨーロピアンデジタル移動通信システムGSMを参照して、例で、本発明

をより詳細に説明する。図2は、単純化された方法で、上記のGSMネットワークの構成を図示する。GSMシステムのより正確な記述には、GSM勧告及びM. Mouly及びM-B. Pautet 著の「移動通信のためのGSMシステム (The GSM Syst

em for Mobile Communications)」、Palaiseau, France, 1992、ISBN:2-9507190-0-7が参考となる。

特に、本発明の方法はマイクロセル／マクロセルネットワークに適応可能である。図 1 は 2 層の無線カバレッジを有するマイクロセル／マクロセルネットワークの一例を示す。この方法はまた、多層セルカバレッジ、すなわち 2 つのセル層よりも多い層で実施される他のネットワークで使用するのにも適している。

移動局をマイクロセル層からマクロセル層へハンドオーバーする時に、本発明のハンドオーバー方法は最も有利である。この場合、この方法で検査されるセルは低位セル層のマイクロセルであり、ターゲットセルは高位セル層のマクロセルである。最初に、この好ましい実施例で、以下に、本発明をより詳細に説明する。

図 3 は、本発明の方法の好ましい実施例のフローチャートである。この方法では、移動局がマイクロセル 1、2、もしくは 3 のサービスエリア内に存在する時間を各移動局 MS について測定する。このサービス時間を例えば移動局 MS の 2 つの連続するハンドオーバーに基づいて決定する。1 番目のハンドオーバーで、移動局 MS はマイクロセル 1 に入り、2 番目のハンドオーバーで、移動局 MS はマイクロセル 1 から離れて次のセルによって対応される。これらのハンドオーバーで使用されるハンドオーバー規準は、本発明の方法のハンドオーバー規準ではない。本発明の方法のハンドオーバー規準に基づいて移動局をマクロセル M にハンドオーバーする時は、もし、マクロセル M へハンドオーバーしなかったならば、移動局 MS をマイクロセル 1 に切り換えていたであろう時間としてサービス時間を考える。この場合、移動局 MS をマイクロセル 1 へ最初にハンドオーバーする時間と移動局 MS がマイクロセル 1 から離れる時間との間の時間によって、サービス時間を決定する。例えば、ネットワークの通常の基地局信号測定値に基づいて、マイクロセルがサービスエリアから離れたとする。測定されたサービス時間を継続的に記憶するリンクレジスタへマイクロセル専用に記憶する。特定時間中に測定されたサービス時間もしくは特定数の直近に測定されたサービス時間を

リ

ングレジスタから読み出すことができる。

本発明の方法のハンドオーバー判定のための規準は、プリセットしきい値サービス時間 R (図 3 のステップ 3 1) である。しきい値サービス時間 R は、マクロセルに特定であり、従って、マクロセル M のエリア内に存在する全ての異なる大きさのマイクロセル 1、2、3 に対しても同一である。しきい値サービス時間 R よりも短いサービス時間の割合 P をマイクロセル 1 のエリア内に記憶されたサービス時間から計算する (ステップ 3 2)。選択されたサンプルのサービス時間について、計算を行う。選択されたサンプルのサービス時間は、直近の 3 0 分間に測定されて記憶されたサービス時間、もしくは直近に記憶された 1 0 0 のサービス時間値から成っても良い。サービス時間のサンプルを収集した時間の長さ、もしくはサンプル中のサービス時間の数を目的に適するように選択する。計算の結果として得られた値 P は、例えば、本発明のハンドオーバーなしで、直近の 3 0 分間に、しきい値サービス時間 R よりも短い時間マイクロセル 1 の基地局 B T S によって対応された移動局 M S の割合を示す。ステップ 3 3 では、現時点でマイクロセル 1 の基地局 B T S に管轄されている移動局の内、最も速い移動局を、マイクロセル 1 からマクロセル M へ 1 つずつハンドオーバーする。結果、本発明の上記ハンドオーバーの前に、マイクロセル 1 の基地局 B T S に管轄される、もしくは管轄されてきた全ての移動局の内 P % の移動局が、本発明のハンドオーバーの後に、マクロセル M の基地局 B T S に管轄される。もし、マイクロセル (依然としてマイクロセル 1 のサービスエリア内である。) によって対応されてきた移動局の内、最も速い P % の移動局が、既にマクロセル M にハンドオーバーされているならば、移動局の新しいハンドオーバーは行われず。マイクロセル 1 のサービスエリア内の移動局 M S の相対移動速度を何らかの適当な方法で決定する。相対速度の決定にとって重要なのは、移動局の速度の順番に移動局をランクづけることだけである。どのように移動局の速度に従ってこの移動局のランクづけを行うかは重要でない。移動局 M S の速度を決定するためのいくつかの方法は、例えば WO 9 2 / 0 1 9 5 0 及び WO 9 7 / 0 0 5 8 7 に開示されている。

ネットワークがハンドオーバーによってブロックされないように、マクロセル M のトラフィック負荷を監視する。図 3 のステップ 3 4 では、マクロセル M の負

荷をプリセット最適負荷 $L_{OPT}$ と比較する。もし、負荷が最適 $L_{OPT}$ よりも小さいならば、マクロセル特定のしきい値サービス時間 $R$ の値を増大し（ステップ 3 5）、マイクロセル 1、2、3 の負荷のより大きな部分をマクロセル $M$ に導く。ステップ 3 6 では、マクロセル $M$ のトラフィック負荷をプリセット最大負荷値 $L_{MAX}$ と比較する。もし、最大負荷 $L_{MAX}$ を超えているならば、しきい値サービス時間 $R$ の値を減少させ、ハンドオーバーされる移動局 $MS$ の数を減らす（ステップ 3 7）。マイクロセル 1、2、3 のサービス時間の後続の計算では、先にセットされたしきい値サービス時間 $R$ の代わりに新しいしきい値サービス時間 $R$ を使用する。ハンドオーバーの標準パラメータの 1 つ、ここではしきい値サービス時間 $R$ を調整して、1 つのセル層から別のセル層へのハンドオーバーのためのしきい値をいくつかのマイクロセル 1、2、3 に対して共通に調整することができる。負荷値 $L_{OPT}$ 及び $L_{MAX}$ が等しい時、本発明の方法では、しきい値サービス時間 $R$ の一連の調整が行われる。必要な時に、専用のマイクロセル特定しきい値サービス時間をマイクロセルのいくつかに割り当てることができ、それによってマクロセル特定のしきい値サービス時間 $R$ を上手く調整することができる。

図 4 はサービス時間分布の一例を示す。図 4 の水平軸はサービス時間 $T$ を表し、垂直軸は確率密度 $f(T)$ を表す。しきい値サービス時間 $R$ は、図 4 の垂直な線で示されている。垂直な線 $R$ の左端に示される分布グラフ部分は、サービス時間がしきい値 $R$ よりも短い移動局の割合を表す。

2 つのセル層よりも多くのセル層を有する移動通信システムでは、高位セル層のどの 1 つからターゲットセルを選択しても、本発明の方法を適応することができる。本発明の使用を所望の方法に変更することによって、全てのセル層に対応することができる。

本発明の方法をマクロセルからマイクロセルに適応する時、その原則は、上記のマクロセルからマイクロセルへのハンドオーバーの通りである。移動局を高位セル層から低位セル層へハンドオーバーする時、マイクロセル特定のサービス時間を測定し、マクロセル $M$ の負荷を上記の通り監視する。マクロセル特定のしきい値 $R$ よりも長いサービス時間のマイクロセル特定の割合 $P_R$ をマイクロセル特定のサービス時間分布から計算する。マイクロセル 1 のサービスエリア内に位置

しているが、マクロセルMに管轄されている移動局MSの内、割合 $P_1$ の移動局を、マイクロセル1に、最も遅い移動局からハンドオーバーする。マクロセルの負荷が所望の負荷レベル $L_{OPT}$ よりも下がると、しきい値サービス時間Rを増大し、負荷が最大負荷 $L_{MAX}$ を超えると、しきい値サービス時間Rを減少する。もし、ハンドオーバーの結果、マイクロセル1の最大トラフィック負荷を超えるならば、移動局をマクロセルMからマイクロセル1へハンドオーバーしない。本発明のハンドオーバー方法を使用して、しきい値サービス時間RはマクロセルMのエリア内の全てのマイクロセル1、2、3に共通であるけれども、マクロセルMのエリア内の小さなマイクロセル1及び2よりも大きなサービスエリアを有するマイクロセル、例えばマイクロセル2により多くの移動局をハンドオーバーする。

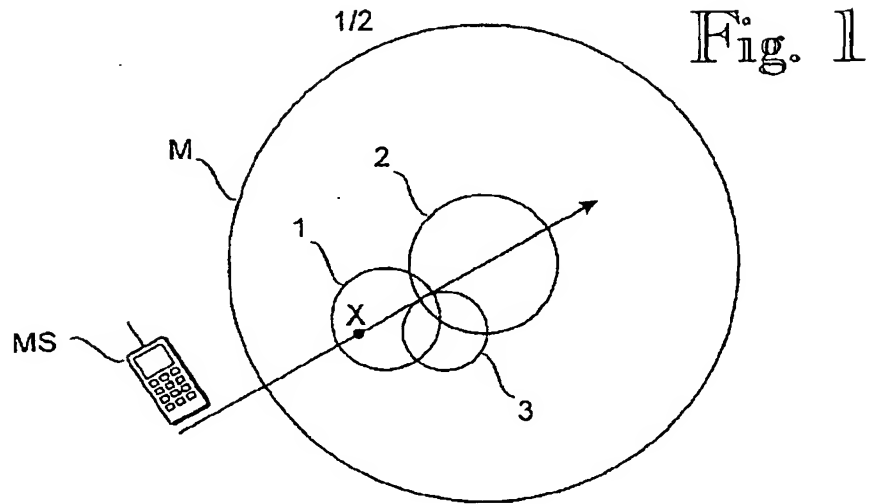
例えば、本発明の方法の計算及びハンドオーバーを特定の区間で行っても良い。同一のマイクロセル／マクロセル環境において、本発明の方法を両方向、すなわち、マイクロセルからマクロセルへのハンドオーバー及びマクロセルからマイクロセルへのハンドオーバーに適應することができる。この場合、速い移動局をマクロセルへ、そして対応して、遅い移動局をマイクロセルへハンドオーバーする。

本発明の方法を実施する装置は、ハンドオーバー判定機器、例えば、基地局の制御装置BSCに関連して好ましく具体化される。その装置をシステムの異なるユニットに割り当てることも可能であり、例えば、検査されるセルの基地局BTSにサービス時間を決める方法を置くことができる。その装置は、登録手段、タイミング手段、計算手段、ハンドオーバー制御ユニットを備える。セルの各々に専用の手段を割り当てる。図及び関連の説明は、単に本発明の思想を例示するにすぎない。

多層無線カバレッジの移動通信システムにおける本発明のハンドオーバー方法を、細部について、請求項の範囲内で変更しても良い。最初に、マイクロセルからマクロセルへ実施されるハンドオーバーに関して上記に本発明を説明したけれども、この方法を反対方向に行われるハンドオーバーに適應することも可能である。本発明は、トラフィック容量に基づいてネットワークのセルの大きさが変更

されるCDMA移動通信システムにおいて使用するのにさえも大変適している。

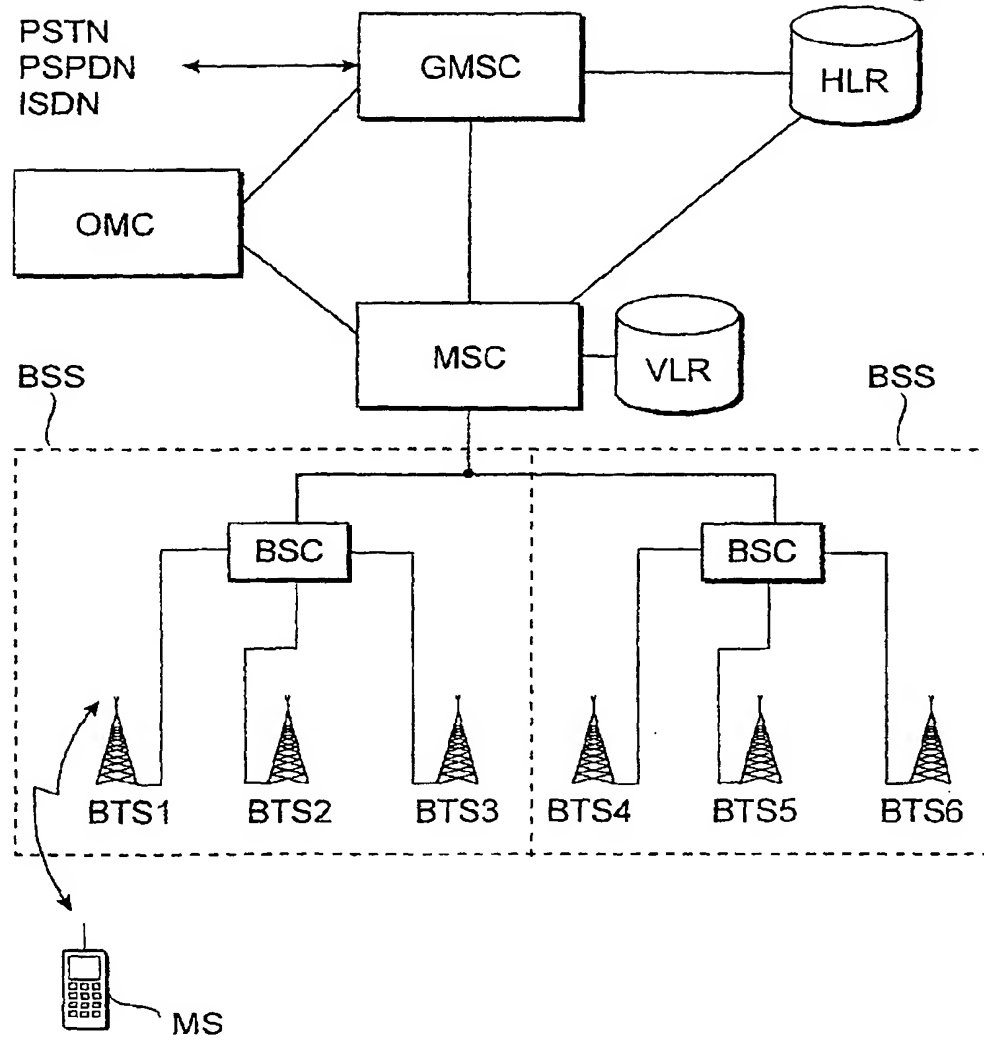
【図1】





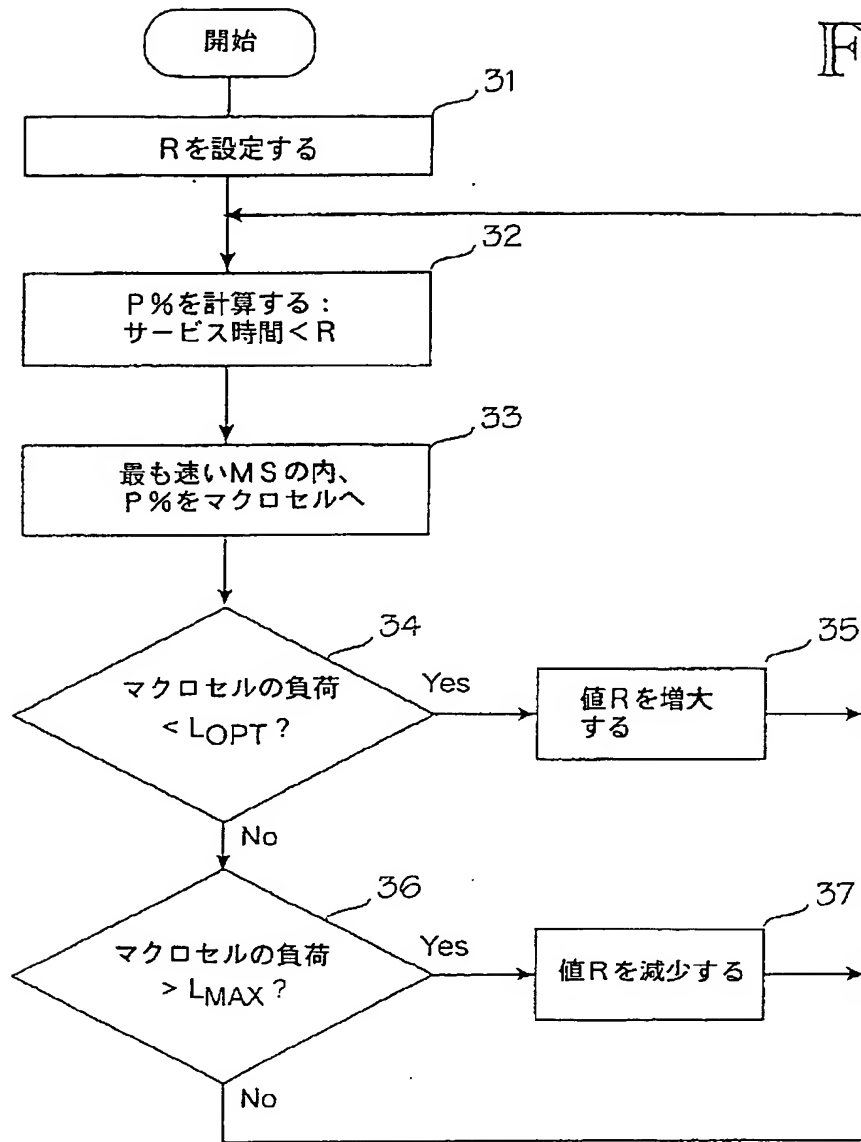
【図2】

Fig. 2



【図 3】

Fig. 3



【图4】

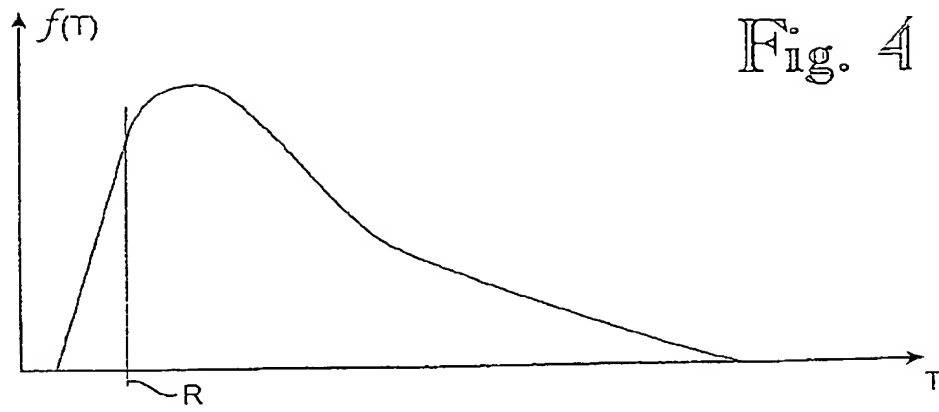


Fig. 4

【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 97/00227

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: H04Q 7/38 // H04B 7/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: H04Q, H04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPIL, INSPEC, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5396645 A (DUANE L. HUFF), 7 March 1995 (07.03.95), column 3, line 20 - line 45; column 5, line 25 - line 55, abstract --	1,5-7
A	GB 2240696 A (NEC CORPORATION), 7 August 1991 (07.08.91), page 3 - page 5 --	1,5-7
A	IEE PROCEEDINGS-I, Volume 139, No 4, August 1992, R. Steele et al, "Teletraffic performance of microcellular personal communication networks" page 448 - page 449; page 450 - page 451 --	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*B\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

\*&amp;\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 1997

Date of mailing of the international search report

28-08-1997

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Peter Hedman

Telephone No. +46 8 782 25 00

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 97/00227

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0526436 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 3 February 1993 (03.02.93), column 1 - column 2, abstract  -----	1,5-7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

06/08/97

International application No.

PCT/FI 97/00227

Patent document cited in search report			Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US	5396645	A	07/03/95	NONE	
<hr/>					
GB	2240696	A	07/08/91	JP 3226127 A	07/10/91
				US 5239667 A	24/08/93
				JP 3226126 A	07/10/91
<hr/>					
EP	0526436	A1	03/02/93	AU 650543 B	23/06/94
				AU 1835192 A	24/12/92
				JP 5191341 A	30/07/93
				SE 468696 B,C	01/03/93
				SE 9101910 A	21/12/92
				US 5392453 A	21/02/95
<hr/>					

---

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU